

Paradoxe de Pascal U15070

Manuel d'utilisation

08/05 ALF

① Indicateur de niveau
② Graduation
③ Levier à deux bras avec graduation
④ Poids à fente
⑤ Piston pour la transmission de la force
⑥ Membrane en caoutchouc
⑦ Bagues étanches
⑧ Supports en verre acrylique
⑨ Vis de fixation pour supports de réception
⑩ Tube d'écoulement à l'arrière
⑪ Récipients en verre

Le dispositif de pression au sol permet de démontrer le paradoxe hydrostatique et de réaliser des mesures quantitatives de la pression au sol en fonction de la hauteur de la colonne de liquide.

1. Consignes de sécurité

- Manipulez les récipients en verre avec précaution.
- N'exposez pas les récipients en verre à des charges mécaniques. Risque de cassure.
- N'utilisez que des liquides qui n'attaquent pas la membrane en caoutchouc et les bagues étanches. De l'eau colorée convient parfaitement.

2. Description, caractéristiques techniques

Le système est constitué d'une plaque de base en métal, dont le côté droit présente une fixation pour un support en verre acrylique ⑧ (avec bagues étanches ⑦ et membrane en caoutchouc ⑥) destiné à recevoir les récipients en verre ⑪. Le liquide dans le récipient exerce une force sur la membrane en caoutchouc. La force est transmise par un piston ⑤ depuis la membrane sur le bras de levier court d'un levier à deux bras ③. La force est représentée agrandie sur la graduation ② réglable en hauteur. Un poids ④ pouvant être déplacé sur le bras long du levier permet de compenser la force exercée sur le bras court. Quatre récipients en verre ⑪ de forme diffé-

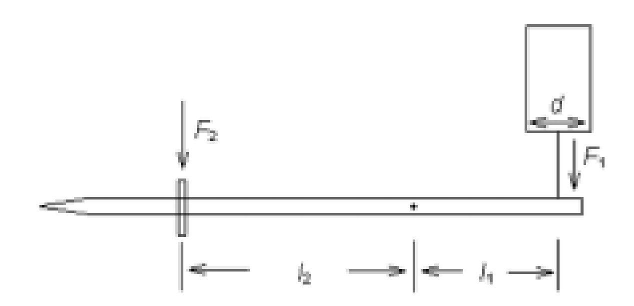
rente, mais de mêmes surface de fond et hauteur, sont disponibles pour les expériences. Un indicateur de niveau ① permet de marquer la hauteur de remplissage des récipients. Un tube d'écoulement ⑩ à l'arrière du support en verre acrylique permet de brancher un tuyau destiné à l'écoulement du liquide.

Hauteur des récipients :	220 mm
Diamètre de la surface de fond :	22 mm
Hauteur totale :	350 mm
Surface plaque de base :	260 mm x 100 mm
Longueur des bras de levier :	20 mm, 175 mm
Diamètre du tube d'écoulement :	8 mm
Masse du poids :	20,4 g
Masse :	0,8 kg

3. Commande

- Placez le dispositif à une hauteur surélevée, pour que le liquide puisse être récupéré avec un récipient via un tuyau branché au tube d'écoulement.
- Sur la graduation déplaçable, marquez le niveau d'équilibre du levier non chargé (sans poids).
- Installez le récipient dans le dispositif de manière à ce que le tube d'écoulement soit refermé.
- Remplissez le liquide dans le récipient et marquez la hauteur avec l'indicateur de niveau.
- Ramenez le levier en position d'équilibre à l'aide du poids.
- Pour déterminer la pression au sol, calculez d'abord à partir des longueurs de bras de levier l_1 et l_2 la force F_1 exercée par la colonne de liquide sur la membrane, puis la force F_2 exercée par le poids.

$$F_1 = \frac{l_2 F_2}{l_1}$$



- La pression au sol résulte de l'équation

$$P = \frac{F_1}{r^2 \pi}$$

  r étant le rayon de la surface utile au fond du récipient (avec un pied à coulisse, déterminez le diamètre $d = 2r$).
- Soulevez le support en verre de sorte que le liquide puisse être récupéré dans un becher via le tube d'écoulement.
- Séchez correctement le dispositif pour éviter un encrassement dû à des résidus de liquide.

3.1 Remplacement de la membrane en caoutchouc et des bagues étanches

- Pour remplacer la membrane en caoutchouc, desserrez les vis ⑨ et retirez par le haut le support en verre acrylique ⑧ .
- Dévissez la partie inférieure (le porte-membrane), puis enlevez la bague en plastique et la membrane défectueuse.
- Fixez la membrane neuve avec la bague en plastique. Veillez à ce que la membrane fléchisse légèrement, car une membrane trop tendue fausse les résultats des expériences.
- Fixez de nouveau le support en verre acrylique dans l'appareil.

Si du liquide s'échappe, bien que les récipients en verre soient installés correctement, vous devez remplacer les bagues étanches.

- Retirez le support en verre acrylique ⑧ et dévissez la partie inférieure (le porte-membrane).
- Dégagez les lèvres des bagues.
- Enfoncez les bagues étanches neuves dans la rainure.